

①

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-157758

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/09  
G11B 7/085

(21)Application number : 2000-349343

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 16.11.2000

(72)Inventor : FUTAKUCHI RYUTARO

## (54) FOCUS CONTROLLER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a focus controller added with a mechanism of preventing the collision of an objective lens and an optical disk.

SOLUTION: The two elements; the distance between the objective lens and the optical disk and the speed of the objective lens relative to the optical disk are monitored, by which the procedure to judge the danger of the collision and to part the objective lens from the optical disk simultaneously with opening of a focus control loop is implemented.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-157758  
(P2002-157758A)

(43)公開日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/09		G 1 1 B 7/09	B 5 D 1 1 7
7/085		7/085	B 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-349343(P2000-349343)

(22)出願日 平成12年11月16日(2000.11.16)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 二口 龍太郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5D117 AA02 BB05 DD15 FF02 FF06  
FX01

5D118 AA28 BA01 CA07 CB00 CD02  
CD16

(54)【発明の名称】 フォーカス制御装置

(57)【要約】

【課題】 対物レンズと光ディスクの衝突防止のしくみを付加したフォーカス制御装置を提供する。

【解決手段】 対物レンズと光ディスクとの距離、及び対物レンズの光ディスクに対する速度の二つの要素を監視することにより、衝突の危険性を判断し、フォーカス制御ループの開放と同時に前記対物レンズを光ディスクから遠ざける処置を実施する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクの記録再生面が常に対物レンズの焦点深度内にあるように前記対物レンズの位置を制御するためのフォーカス制御装置であって、前記対物レンズの位置検出信号と、第一のしきい値とを比較するための第一の比較回路を有し、前記対物レンズの垂直方向の速度検出手段を設け、前記速度検出手段による速度検出信号と、第二のしきい値とを比較するための第二の比較回路を有し、前記第一の比較回路の出力が、前記対物レンズの位置検出信号のレベルが前記第一のしきい値を超えたことを示し、かつ前記第二の比較回路の出力が、前記対物レンズの速度検出信号のレベルが前記第二のしきい値を超えたことを示した時、フォーカス制御ループを開放することを特徴としたフォーカス制御装置。

【請求項 2】 フォーカス制御ループの開放と同時に、前記対物レンズが、前記光ディスクの記録再生面から遠ざかる方向に、前記対物レンズを駆動することを特徴とした請求項 1 記載のフォーカス制御装置。

【請求項 3】 前記対物レンズの垂直方向の速度検出手段は、前記対物レンズの位置検出信号をハイパスフィルタに入力し、前記ハイパスフィルタの出力信号を速度検出信号とすることを特徴とした請求項 1 記載のフォーカス制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はフォーカス制御装置に関するものであって、特に対物レンズと光ディスクの衝突防止のための手段を含んだフォーカス制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図 2 は光ディスクの記録再生装置における、従来より用いられている一般的なフォーカス制御装置の構成を示すものであり、その動作は、レーザ光源 20 より発したレーザビームはハーフミラー 21 及び対物レンズ 22 を介して光ディスク 24 に照射され、その反射光は再びハーフミラー 21 及び対物レンズ 22 を介して 4 分割ホトディテクタ 25 に入射する。4 分割ホトディテクタ 25 の 4 つのチャンネルから出力された光電変換信号 26, 27, 28, 29 はフォーカス誤差信号生成回路 30 に入力され、所定のフォーカス誤差検出方式（例えば、非点収差法等）による方法に基づいてフォーカス誤差信号 31 を生成する。フォーカス誤差信号 31 は位相補償回路 32 によって適当に位相補償された後、フォーカス制御信号 33 となって、フォーカス駆動回路 34 によってフォーカス駆動電流 35 に変換され、対物レンズ 22 を駆動するアクチュエータ 23 を励振するというものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来のフォーカス制御装置を高密度化の傾向が著しく進んだ近年の

光ディスクに対して適用しようとする以下理由によって不適当なことが明らかとなる。即ち、例えば、容量として 25GB 程度の光ディスク（DVD の容量は 4.7GB である）を実現しようとする、記録再生に用いる光ビームのスポットサイズを極限まで絞り込むために、対物レンズの NA として 0.85 を有する光ピックアップを必要とし、この場合の前記対物レンズの作動距離（対物レンズと光ディスク間の距離）は設計値としておよそ 150  $\mu$ m となる。前述の DVD の場合の光ピックアップの対物レンズは、その NA が 0.60 であり、この場合の設計値としての作動距離であるおよそ 1.6mm と比較すると、極めて小さい値と結論づけることができる。

【0004】 従って、外乱によるフォーカス制御への影響が、対物レンズを駆動するアクチュエータの動きを乱し、結果として、対物レンズのディスク表面への衝突という好ましくない現象を引き起こす可能性を促進する。特にフォーカス制御系のゲイン交点周波数を超える周波数成分を有する外乱に対しては、前述した従来のフォーカス制御装置では全く無防備であることが明らかである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明のフォーカス制御装置は対物レンズの位置検出信号と、前記対物レンズの位置検出信号レベルに対する第一のしきい値とを比較するための第一の比較回路を設け、さらに前記対物レンズの垂直方向の速度検出手段を設け、前記速度検出手段による速度検出信号と、前記速度検出信号に対する第二のしきい値とを比較するための第二の比較回路を設け、前記第一の比較回路の出力状態が、前記対物レンズの位置検出信号のレベルが前記第一のしきい値を超えたことを示し、かつ前記第二の比較回路の出力状態が、前記対物レンズの速度検出信号のレベルが前記第二のしきい値を超えたことを示した時、フォーカス制御ループを開放し、かつ前記フォーカス制御ループの開放と同時に、前記対物レンズが、前記光ディスクの記録再生面から遠ざかる方向に、前記対物レンズを駆動することを特徴としたものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 さて、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明の実施の形態におけるフォーカス制御装置の構成を示すものであって、従来の技術の説明に用いた図 2 との違いは、以下に述べる本発明の目的である、対物レンズ 22 と光ディスク 24 との衝突を防止するためのしくみを付加したところにある。

【0007】 即ち、従来の技術での説明と同様の手段によって得られたフォーカス誤差信号 31 は位相補償回路 32 に入力されるとともに、第一の比較回路 40 の一側入力に入力されており、前記第一の比較回路 40 の + 側

入力に入力されている第一のしきいレベル41と比較され、その比較出力42は負論理入力の論理和ゲート43の一方の入力に入力されている。さらに前記フォーカス誤差信号31は所定のカットオフ周波数を有する一次のハイパスフィルタ44に入力されており、前記ハイパスフィルタ44の出力信号45は第二の比較回路46の一方の入力に入力されており、前記第二の比較回路46の他方側入力に入力されている第二のしきいレベル47と比較され、その比較出力48は前記負論理入力の論理和ゲート43のもう一方の入力に入力されている。

【0008】前記論理和ゲート43の出力信号49はフリップフロップ50のセット入力に入力され、前記フリップフロップ50の出力信号51は位相補償回路32とフォーカス駆動回路34の間に設けられたスイッチ52を制御し、前記フォーカス駆動回路34に供給する信号を、フォーカス誤差信号31が前記位相補償回路32によって処理されたフォーカス制御信号33か固定の電圧53であるかを選択する。なお、フリップフロップ50はリセット信号54によってリセットされるが、リセット信号54は、例えば手動スイッチ等によるものである。

【0009】ところで、フォーカス誤差信号31のレベルはジャストフォーカス時の対物レンズ22と光ディスク24との距離を基準とした対物レンズ22の光ディスク24に対する距離の変動、即ち、相対距離を表わすものであって、従って、第一の比較回路40によるフォーカス誤差信号31と第一のしきいレベル41との比較は、対物レンズ22と光ディスク24との相対距離の近づき度合を監視する役割を果たすものである。

【0010】本実施の形態では第一のしきいレベル41に相当する距離を超えて対物レンズ22が光ディスク24に近づいたとき第一の比較回路40の出力レベルをローレベルとし、遠いときには第一の比較回路40の出力レベルをハイレベルとするような構成としている。

【0011】一方、フォーカス誤差信号31が入力されている前記ハイパスフィルタ44はフォーカス誤差信号31に対しては微分作用をなすものであり、前述したようにフォーカス誤差信号31が対物レンズ22の光ディスク24に対する相対距離を表わすため、ハイパスフィルタ44の出力信号45は対物レンズ22が光ディスク24に対して近づく（あるいは遠ざかる）ときの相対速度を表わすことになる。即ち、ハイパスフィルタ44は対物レンズ22と光ディスク24との相対速度検出器となっていて、従って、第二の比較回路46によるハイパスフィルタ44の出力信号45、即ち、対物レンズ22と光ディスク24との相対速度検出信号と第二のしきいレベル47との比較は、対物レンズ22の光ディスク24との相対速度を監視する役割を果たすことになる。

【0012】本実施の形態では第二のしきいレベル47に相当する速度に対し、対物レンズ22の光ディスク2

4に対する相対速度が遅くなったとき、第二の比較回路46の出力レベルをローレベルとし、遅くなったとき、第二の比較回路46の出力レベルをハイレベルとしている。

【0013】従って、第一の比較回路40及び第二の比較回路46の出力レベルがともにローレベルとなったとき、即ち、対物レンズ22と光ディスク24の相対距離が第一のしきいレベル41に相当する距離を超えて近くなり、かつ対物レンズ22の光ディスク24に対する相対速度が第二のしきいレベル47に相当する速度を超えて遅くなったとき、換言すれば、対物レンズ22が光ディスク24に衝突する危険性が高まったときに負論理入力の論理和ゲート43の出力レベルはローレベルとなってフリップフロップ50をセットする。

【0014】従って、スイッチ52の接続仕様を、フリップフロップ50がセット状態のとき、固定電圧53がフォーカス駆動回路34に供給されるようにしておけばフォーカス制御ループは開放されることになり、固定電圧53の極性を対物レンズ22が光ディスク24から遠ざかる方向となるように設定しておくことにより、同時に前記固定電圧53の働きによって対物レンズ22は光ディスク24から強制的に遠ざかることになって、対物レンズ22と光ディスク24の衝突は回避することができ、かくして本発明の目的は達成されることとなる。

【0015】また、本発明のさらに注目すべき特徴は、対物レンズと光ディスクの衝突を防止し、両者が被るダメージを防ぐために、フォーカス制御ループの開放と同時に対物レンズを光ディスクから強制的に遠ざけるための条件として、対物レンズと光ディスクとの相対距離、及び対物レンズと光ディスクとの相対速度の二つの要素を考慮したことであって、一方のみの場合、例えば、対物レンズと光ディスクとの相対距離を唯一の監視条件とした場合には以下の不具合が発生する。即ち、対物レンズと光ディスクの距離が第一のしきいレベルを超えて近接しても、対物レンズと光ディスクとの相対速度が遅く、両者の衝突までには至らない状況であっても、フォーカス制御ループを開放し、同時に対物レンズを光ディスクから強制的に遠ざける処置を行ってしまうことになることである。

【0016】しかしながら、本発明のフォーカス制御装置における対物レンズと光ディスクの衝突防止のしくみは上述したように、対物レンズと光ディスクの相対距離、及び対物レンズと光ディスクとの相対速度の両方を監視する構成としたことであって、衝突の危険性をより正確に予想することが可能となるため、フォーカス制御ループを開放し、同時に対物レンズを光ディスクから強制的に遠ざけるという、フォーカス制御装置を搭載する光ディスクドライブのシステムダウンに相当する無用な処置を極力さけることが可能となるものである。

【0017】



【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光ディスクと対物レンズの衝突防止は光ディスクと対物レンズの距離、及び対物レンズの光ディスクに対する速度の二つの要素をもとにした監視により行うため、衝突の危険性をより正確に予想することが可能となって、衝突防止のためのフォーカス制御ループを開放し、同時に対物レンズを光ディスクから強制的に遠ざけるといふ、フォーカス制御装置を搭載する光ディスクドライブのシステムダウンに相当する処置の実行を必要最小限にとどめることが可能となるフォーカス制御装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態におけるフォーカス制御装置の構成を示すブロック図

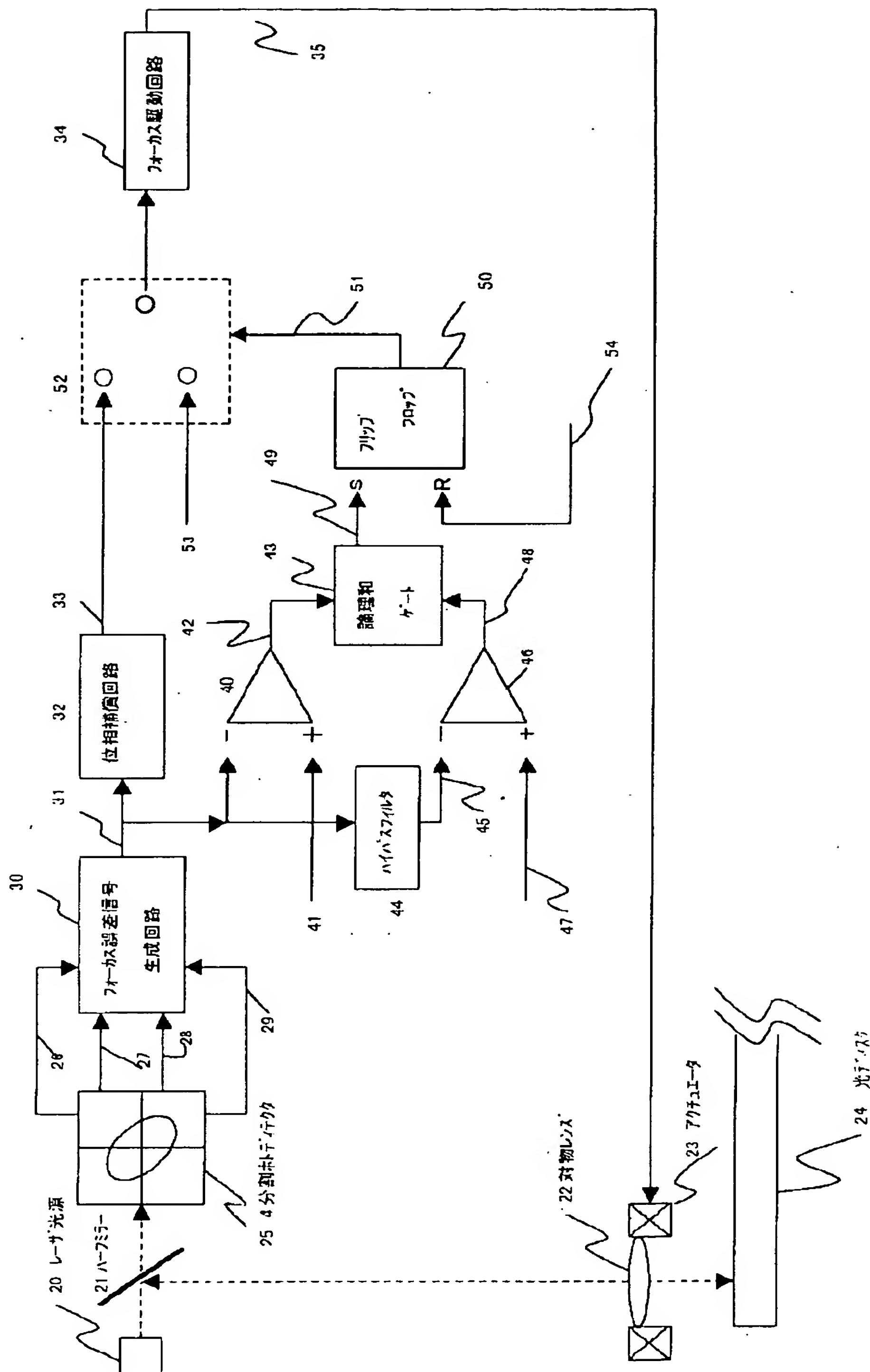
【図 2】従来のフォーカス制御装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

20 レーザ光源  
21 ハーフミラー  
22 対物レンズ

23 アクチュエータ  
24 光ディスク  
25 4分割ホトディテクタ  
26、27、28、29 光電変換信号  
30 フォーカス誤差信号生成回路  
31 フォーカス誤差信号  
32 位相補償回路  
33 フォーカス制御信号  
34 フォーカス駆動回路  
35 フォーカス駆動電流  
40 第一の比較回路  
41 第一のしきいレベル  
43 論理和ゲート  
44 ハイパスフィルタ  
46 第二の比較回路  
47 第二のしきいレベル  
50 フリップフロップ  
52 スイッチ  
53 固定電圧

【図1】



【図2】

